

27.10.99

てきり
日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 20 DEC 1999

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年10月 8日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第286246号

出 願 人

Applicant(s):

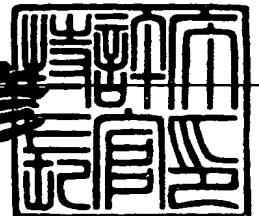
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年12月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3083721

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2015200145
 【提出日】 平成10年10月 8日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 B60R 1/06
 B60R 1/08
 G03B 29/00
 【発明の名称】 運転操作補助装置

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 石井 浩史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 岡本 修作

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中川 雅通

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 登 一生

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 森村 淳

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 運転操作補助装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 想定運動パターンは、少なくとも車両の移動距離と各距離でのハンドルの舵角の情報を含むデータ、軌跡データは、少なくとも車両の移動距離と各距離でのハンドルの舵角から生成された運動の開始位置と終了位置の関係を含むデータであって、少なくとも、前記該想定運動パターンもしくは軌跡データを保持する想定運動パターン格納手段と、一台もしくは複数台のカメラと、前記カメラのカメラパラメータを格納するカメラパラメータテーブルと、画像を表示する表示手段とを備え、前記カメラパラメータのデータに基づいて、少なくとも前記想定運動パターンもしくは前記軌跡データを、前記カメラからの入力画像上に重ね合わせて、前記表示手段にて表示することを特徴とする運転操作補助装置。

【請求項 2】 前記軌跡データは、さらに、車両のタイヤの軌跡データを含むことを特徴とする請求項 1 記載の運転操作補助装置。

【請求項 3】 前記軌跡データは、さらに、車両の移動領域データを含むことを特徴とする請求項 1 記載の運転操作補助装置。

【請求項 4】 前記軌跡データは、さらに、車両の移動領域を示すマーカを含むことを特徴とする請求項 1 記載の運転操作補助装置。

【請求項 5】 車両の移動領域を示すマーカ上に仮想ボールを立てた状態を前記カメラからの入力画像上に重ね合わせて表示すること特徴とする請求項 4 記載の運転操作補助装置。

【請求項 6】 前記カメラパラメータに基づいて、前記カメラからの入力画像を構成する各々の画素を 3 次元空間の点に対応づけた空間データを作成する空間再構成手段を備え、少なくとも前記想定運動パターンもしくは前記軌跡データを、前記空間データ上で合成し、前記任意視点からの合成画像データ上に重ね合わせて表示手段にて表示することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の運転操作補助装置。

【請求項 7】 前記空間再構成手段にて作成された空間データを一時的に格納

する空間データバッファと、前記空間データを参照して、任意の視点から見た画像を作成する視点変換手段と、少なくとも前記想定運動パターンもしくは前記軌跡データを、前記空間データ上で合成し、前記任意視点からの合成画像データ上に重ね合わせて表示手段にて表示することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の運転操作補助装置。

【請求項8】 前記任意視点からの合成画像において、自車両の存在する領域に、自車両を示す画像を重ねあわせて表示することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の運転操作補助装置。

【請求項9】 前記運動の開始位置は、自車両の現在位置に重ねあわせて表示することを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の運転操作補助装置。

【請求項10】 運転者から想定運動パターンに対応する車両制御の開始を、人手による入力もしくは所定の運転操作から自動的に検出する、駐車操作開始検出手段を備え、前記駐車操作開始入力手段によって運転者から前記指示が入力されると、前記想定運動パターンに対応した運転制御を実現する運転制御手段を備えたことを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の運転操作補助装置。

【請求項11】 運転者から想定運動パターンに対応する車両制御の開始を、人手による入力もしくは所定の運転操作から自動的に検出する、駐車操作開始検出手段と、前記検出時点での、合成画像上の想定運動終了位置の画像特徴を記憶する手段と、想定運動中、合成画像中に、前記画像特徴を追跡することによって合成画像中での想定運動終了位置を検出する画像追跡手段と、前記検出された想定運動終了位置を基準に、少なくとも前記想定運動パターンもしくは前記軌跡データを、合成画像中に重ね合わせ表示することを特徴とした請求項1～9のいずれかに記載の運転操作補助装置。

【請求項12】 運転者から想定運動パターンに対応する車両制御の開始を、人手による入力もしくは所定の運転操作から自動的に検出する、駐車操作開始検出手段と、前記検出時点からの車両制御信号から車両移動量を算出する積分手段と、前記算出された車両移動量を基準に、少なくとも前記想定運動パターンもしくは前記軌跡データを、合成画像中に重ね合わせ表示することを特徴とした請求項1～9のいずれかに記載の運転操作補助装置。

【請求項 13】 視点変換手段は、さらに、前記終了位置もしくは前記車両の移動量を基準に、前記任意視点の位置を制御することを特徴とする請求項 7、11 または 12 のいずれかに記載の運転操作補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、運転操作を補助する運転操作補助装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の一般的な運転操作補助装置は、ハンドルの舵角を検出するステアリングセンサにより、後退時のハンドルの舵角に対応する車両の移動軌跡を予測する。車両の後退時には、カメラで撮影された後方又は側後方視界の映像が表示されると共に、ハンドルを操作すると、そのハンドル舵角に対応して予測された車両の移動軌跡が、後方又は側後方視界の映像上にスーパーインポーズされる。本装置によれば、運転者の運転操作は以下のようなになる。すなわち、まず、ハンドルを固定した状態で駐車できそうな場所に車両を移動させる。

【0003】

次に該場所において、ハンドル操作によって予測される車両移動軌跡を確認しながら、ハンドル操作をすることなしに駐車しようとするスペースに車両を移動できる舵角を見つける。そして、該舵角を保持したまま、車両をバックさせ駐車スペースに移動させれば、原理的には駐車が完了するというものである。なお、このような運転操作補助装置の従来例が特開平 1-14700 号公報に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の装置を用いて駐車を行うためには、車両を駐車スペースに移動させることのできる場所を見つけ、続いて、どの舵角でハンドルを固定すればよいかを決める必要があるが、これらの操作を習熟するには、熟練を要する。しかも運転する車両の大きさ等が変わると感覚が違ったものになるため、熟練の

段階で積み重ねられた運転のノウハウがそれほど活かされなくなる。

【0005】

ところで、車両を駐車させる場合、周囲に全く障害物がない場合を除いて、駐車操作開始から、一般的にハンドル舵角を一定に保ったまま、駐車操作を完了させることは一般に困難である。例えば縦列駐車を行う場合、運転者は駐車操作開始場所から駐車しようとする場所に車両を移動させる間に、最初はしかるべき方向にハンドルを回して車両を後退させ、適当に後退したところで、次に逆方向にハンドルを回して、目標場所に車両を移動させる。すなわち、縦列駐車を例に取った場合、ハンドル舵角を一定に保ったままでは駐車は困難であると言える。

【0006】

さらに、従来の装置では、運転者が少しでもハンドルを動かすと、その少しの舵角変化によって予測し直された車両の移動経路が表示されるため、運転者の混乱をまねく恐れがある。

【0007】

本発明は、係る課題を解決するものであり、運転者が、駐車スペースと該スペースの周囲の状況と車両を駐車スペースに誘導する経路とを合成表示した画像を確認しながら、駐車スペースに容易に車両を移動できる場所をひとめで直感的に見つけることが出来る装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するために、本発明による運転操作補助装置は以下の構成を有する。すなわち、想定運動パターンは、少なくとも車両の移動距離と各距離でのハンドルの舵角の情報を含むデータ、軌跡データは、少なくとも車両の移動距離と各距離でのハンドルの舵角から生成された運動の開始位置と終了位置の関係を含むデータであって、少なくとも、前記該想定運動パターンもしくは軌跡データを保持する想定運動パターン格納手段と、一台もしくは複数台のカメラと、前記カメラのカメラパラメータを格納するカメラパラメータテーブルと、画像を表示する表示手段とを備え、前記カメラパラメータのデータに基づいて、少なくとも前記想定運動パターンもしくは前記軌跡データを、前記カメラからの入力画像

上に重ね合わせて、前記表示手段にて表示することを特徴とする。

【0009】

本発明による運転操作補助装置では、複数の車載カメラで撮影している車両周囲の様子を、所望の視点から見た一枚の画像を生成する。続いて、駐車スペースの条件毎に区別して貯えられている車両誘導データに基づいて、駐車開始段階での車両の位置から駐車完了時までの車両位置までの車両の移動する領域を、前記画像にスーパーインポーズする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の運転操作補助装置の第1の実施例を説明する。図1は、運転操作補助装置の第1の実施例のブロック図、図2(a), (b)は、車両に取り付ける車載カメラの説明図、図3は、合成画像のための仮想カメラの視点の説明図、図4は、車両の想定運動パターンの説明図、図5(a), (b)、図6は、合成画像例、図7は、車両の縦列駐車操作の説明図である。

【0011】

まず、図1に示す複数のカメラは、図2(a), (b)に示すように、車両の各部に取り付けられており、車両の周辺の画像を撮像する。図1のカメラパラメータテーブル103には、前記各カメラのカメラパラメータが記憶されており、このカメラパラメータから、空間再構成手段104では、各カメラの画像の各画素が、車両を基準とする3次元空間の点に対応づけた空間データが作成される。

【0012】

図1の空間バッファ105では、前記空間データが一時的に格納され、図1の視点変換手段106では、この空間データを参照して、任意の視点、たとえば図3に示す仮想カメラの視点からの画像を合成する。

【0013】

想定運動パターン格納手段108では、図4(a), (b)に示すように、車両の典型的な縦列駐車等の想定運動パターンが、ハンドルの切れ角とタイヤ回転移動量の時系列データとして格納され、同時に図4(c), (d)に示すように前記時系列データから生成される車両の平面上軌跡データが駐車操作開始位置401、駐車終

了位置 402、タイヤ軌跡データ 403 として格納されている。

【0014】

図1のスーパーインポーズ手段102では、図5(a)、(b)に示すように、前記、仮想カメラの視点からの合成画像と、図4の車両の想定運動パターンの一つの軌跡データを、駐車開始位置401と合成画像上の自車両位置501が一致するように、重ね合わせて合成し、表示手段107で、この重ね合わせ合成画像が表示される。

【0015】

運転者は、この合成画像中の想定運動パターンの駐車終了位置402と、実際の駐車目標位置502が一致するように運転すればよい。

【0016】

この装置の運転補助の操作および効果を、さらに図6、図7を用いて説明する。図7は、これから車両の運転者が操作する縦列駐車操作の説明図である。

【0017】

まず、車両の運転者は、図7の目標駐車位置701に示すように、所定の位置に車両を駐車するために、まず、この目標駐車位置702の斜め前方の図2(a)、(b)の駐車操作開始位置702に車両を位置させなければならない。図2(a)、(b)のこの駐車目的位置701と駐車開始位置702の相対的な位置関係は、おおまかには一定に定まっており、駐車操作中のハンドル操作の微調整などによって、微調整が可能である。

【0018】

しかし、従来は運転者は、車の内部から直視やミラーなどから確認できる情景から、障害物1、2や、目標駐車位置702を想定し、駐車操作開始位置702へ車両を位置しなければならなかった。

【0019】

この場合、運転者は、車の内部から直視やミラーなどから確認できる情景から、障害物1、2や、目標駐車位置701を想定する作業は、習熟を要し、また車両の大きさやミラーの位置が変わった場合でも、運転者はその変化にすぐには対応しづらいという問題がある。

【0020】

これに対して、本発明の第1の実施例では、まず車両に取り付けられたカメラ画像を用いて、図3に示すような、車両の真上から撮像したような仮想カメラの視点からの画像が合成され、さらにそれに図5(a),(b)、図6に示すような、想定運動パターンを重ね合わせた画像が合成され、運転者に表示される。

【0021】

図7に示すように車を操作し、縦列駐車する場合、まず図6. 1、6. 2、6. 3に示すように、車両と、障害物1, 2、と、その時点で駐車操作を開始した場合の駐車終了位置および軌跡データが表示される。

【0022】

図6. 1の時点では、この位置から駐車操作を開始した場合、駐車終了予想位置が障害物602と重なるため、さらに車両を前方(図6. 1矢印方向603)に進めた位置から駐車操作を開始しなければならないことが、運転者は一目で把握できる。

【0023】

また、図6. 2の時点では、この位置から駐車操作を開始した場合、軌跡データが障害物601と重なるため、さらに車両を後方(図6. 1矢印方向604)に移動した位置から駐車操作を開始しなければならないことが、運転者は一目で把握できる。最後に、図6. 3に示した位置から駐車操作を開始した場合、軌跡データが障害物601および602に重ならず、また駐車終了予想位置が駐車に適した場所であることが一目で把握でき、結果この位置から駐車操作を開始すれば良いことが確認できる。

【0024】

このように、真上から見たときの車両と、周りの障害物、駐車終了位置、軌跡データの位置関係を示す画像を仮想的に合成し、運転者に示すことによって、運転者はそれらの位置関係を、直接的に一目で把握できる。

【0025】

その結果、運転者は、駐車開始に適した場所を一目で把握し、その場所に車両を容易に移動させてから、駐車操作を開始できるので、より安全かつ正確に、目

的の位置に駐車操作を終了完了できる。

【0026】

また、前記、駐車操作開始位置と駐車終了予想位置および軌跡データは、各車両によって固有であって、たとえば小型車両と大型車両では大きくことなるが、これは、その車両ごとに、図1の想定運動パターンの格納するデータによって対応できる。したがって、運転者は車両が変わっても、車両が変わる前とほぼ同様に表示画像に表示される、車両と、周りの障害物、駐車終了位置、軌跡データを見ながら駐車操作をすることができる。

【0027】

また、車両が変わることによって、図2(a)，(b)に示す車載カメラ位置も変化することが考えられるが、これも図1のカメラパラメータテーブル103に記憶される各カメラのカメラパラメータによって対応され、運転者に表示される表示画像に直接影響変化はない。したがって、運転者は車両が変わってカメラ位置が変化しても、車両が変わる前とほぼ同様に表示画像に表示される、車両と、周りの障害物、駐車終了位置、軌跡データを見ながら駐車操作をすることができる。

【0028】

以上のように、第1の実施例によれば、従来、運転者に相当の熟練を要する縦列駐車等の操作において、運転車両と障害物および目的位置等の把握が、直接的に一目で可能となり、より安全かつ正確な運転操作が可能で、また運転者の操作負担を大幅に軽減する。

【0029】

また、車両等が変わった場合でも、運転者は車両が変わる前とほぼ同様に表示画像に表示される車両と、周りの障害物、駐車終了位置、軌跡データを見ながら駐車操作をすることができるので、車両の変更に対する運転者の習熟の負担を大幅に軽減することができる。

【0030】

なお、図1の想定運動パターンの格納するデータを、図8に示す。左右の縦列駐車の基本パターン801、802と、左右の車庫入れ駐車の基本パターン80

3、804である。運転者は、それぞれ駐車操作の前にこれらのいずれかを選択する。この4つの基本パターンの選択に対応して、合成画像領域も図8に示すように決定される。つまり、駐車開始位置を、現時点の車両位置とし、そこから軌跡データおよび駐車終了位置を含む矩形領域を合成画像領域とする。

【0031】

また、車載カメラからは、車両本体は一般に撮像されていないが、ここでは、車両のCGデータ、実車データなどを保持し、軌跡データ同様に、合成画像中に、重ね合わせて表示しても良い。

【0032】

次に本発明第2の実施例を説明する。図9は、本発明第2の実施例を示すブロック図である。まず、図9に示す複数のカメラは、図2(a), (b)に示すように、車両の各部に取り付けられており、車両の周辺の画像を撮像する。

【0033】

図9のカメラパラメータテーブル103には、前記各カメラのカメラパラメータが記憶されており、このカメラパラメータから、空間再構成手段104では、各カメラの画像の各画素が、車両を基準とする3次元空間の点に対応づけた空間データが作成される。

【0034】

図9の空間バッファ105では、前記空間データが一時的に格納され、図1の視点変換手段106では、この空間データを参照して、任意の視点、たとえば図3に示す仮想カメラの視点からの画像を合成する。

【0035】

想定運動パターン格納手段108では、図4に示すように、車両の典型的な縦列駐車等の想定運動パターンが格納されている。

【0036】

図9のスーパーインポーズ手段102では、後述の駐車操作開始検出手段901が、駐車操作開始を検出する以前は、図5(a)に示すように、前記、仮想カメラの視点からの合成画像と、図4の車両の想定運動パターンの軌跡データを重ね合わせて合成し、表示手段107で、この重ね合わせ合成画像が表示される。

【0037】

図9の駐車操作開始検出手段901には、進行か後退かを示すギア信号と、前輪の操舵角を示すハンドル切れ角信号が入力され、ギア信号が後退の状態かつハンドル切れ角信号が前輪の操舵角が一定以上大きくなるとき、駐車操作開始として検出する。

【0038】

図9の空間位置積分手段902には、ハンドル切れ角信号と、後輪回転数信号が入力され、図10(a)に示すように、駐車操作開始してから現時点までの車両の空間移動変化を算出する。

【0039】

図9の空間変換手段903には、前記空間移動変化と、車両の想定運動パターンの軌跡データが入力され、図10(b)に示すように前記空間移動変化に対応して、車両に対する想定運動パターンの軌跡データを移動する。

【0040】

スーパーインポーズ手段102では、後述の駐車操作開始検出手段901が、駐車操作開始を検出した以降は、図10(c)のように、前記、仮想カメラの視点からの合成画像と、図10(b)の車両と移動された想定運動パターンの軌跡データを重ね合わせて合成し、表示手段107で、この重ね合わせ合成画像が表示される。

【0041】

本発明の第2の実施例によれば、仮想カメラの視点からの合成画像は、実際の車両の動きに合わせて移動し、また重ね合わせて合成される想定運動パターンの軌跡データも同様に、空間位置積分手段902で算出される車両の動きに合わせて移動するため、両者は一致した動きとなる。

【0042】

運転者は、その各時点で、表示される想定運動パターンの軌跡データに、沿ったハンドル操作をすればよいので、より簡単で安全な車両操作が可能となる。

【0043】

なお、ここでは、合成画像の視点は、車両の上方に固定した場合を説明したが

、例えば、駐車操作が開始された後は、駐車スペース周囲の状況に対する自車の移動状態がひとめで把握できるように、駐車開始位置の上方に視点を固定にした画像を表示することも可能である。

【0044】

その場合、前記駐車操作を開始してからの車両の空間移動変化を視点に対して逆算することによって、前記画像を合成できる。

【0045】

次に本発明第3の実施例を説明する。図11は、本発明の第3の実施例を示すブロック図である。まず、図11に示す複数のカメラは、図2(a)、(b)に示すように、車両の各部に取り付けられており、車両の周辺の画像を撮像する。

【0046】

図11のカメラパラメータテーブル103には、前記各カメラのカメラパラメータが記憶されており、このカメラパラメータから、空間再構成手段104では、各カメラの画像の各画素が、車両を基準とする3次元空間の点に対応づけた空間データが作成される。

【0047】

図11の空間バッファ105では、前記空間データが一時的に格納され、図1の視点変換手段106では、この空間データを参照して、任意の視点、たとえば図3に示す仮想カメラの視点からの画像を合成する。

【0048】

想定運動パターン格納手段108では、図4に示すように、車両の典型的な縦列駐車等の想定運動パターンが格納されている。

【0049】

図11のスーパーインポーズ手段102では、後述の駐車操作開始検出手段901が、駐車操作開始を検出する以前は、図5(a)のように、前記、仮想カメラの視点からの合成画像と、図4の車両の想定運動パターンの軌跡データを重ね合わせて合成し、表示手段107で、この重ね合わせ合成画像が表示される。

【0050】

図11の駐車操作開始検出手段901には、進行か後退かを示すギア信号と、

前輪の操舵角を示すハンドル切れ角信号が入力され、ギア信号が後退の状態であったハンドル切れ角信号が前輪の操舵角が一定以上大きくなるとき、駐車操作開始として検出する。

【0051】

図11の画像追跡手段1101は、図12(a)に示すように、前記仮想カメラの視点からの合成画像が入力され、駐車操作開始時点での、駐車終了位置周辺の画像が、追跡画像1201として記憶され、駐車操作開始時点してから以降は、その時点まで、前記仮想カメラの視点からの合成画像において、前記追跡画像の位置1202が追跡される。

【0052】

図11の空間変換手段903は、前記追跡画像の位置と、車両の想定運動パターンの軌跡データをが入力される。図12(b)に示すように前記追跡画像の位置が、軌跡データの駐車終了位置に一致するように車両に対する想定運動パターンの軌跡データを移動する。

【0053】

スーパーインポーズ手段102では、後述の駐車操作開始検出手段901が、駐車操作開始を検出した以降は、図12(c)のように、前記、仮想カメラの視点からの合成画像と、車両と移動された想定運動パターンの軌跡データを重ね合わせて合成し、表示手段107で、この重ね合わせ合成画像が表示される。

【0054】

本発明の第3の実施例によれば、仮想カメラの視点からの合成画像は、実際の車両の動きに合わせて移動し、また重ね合わせて合成される想定運動パターンの軌跡データも同様に、空間位置積分手段902で算出される車両の動きに合わせて移動するため、両者は一致した動きとなる。

【0055】

運転者は、その各時点で、表示される想定運動パターンの軌跡データに、沿ったハンドル操作をすればよいので、より簡単で安全な車両操作が可能となる。

【0056】

次に本発明第4の実施例を説明する。図13は、本発明第4の実施例を示すブ

ロック図である。

【0057】

まず、図13に示す複数のカメラは、図2(a)、(b)に示すように、車両の各部に取り付けられており、車両の周辺の画像を撮像する。図13のカメラパラメータテーブル103には、前記各カメラのカメラパラメータが記憶されており、このカメラパラメータから、空間再構成手段104では、各カメラの画像の各画素が、車両を基準とする3次元空間の点に対応づけた空間データが作成される。

【0058】

図13の空間バッファ105では、前記空間データが一時的に格納され、図1の視点変換手段106では、この空間データを参照して、任意の視点、たとえば図3に示す仮想カメラの視点からの画像を合成する。

【0059】

想定運動パターン格納手段108では、図4に示すように、車両の典型的な縦列駐車等の想定運動パターンが格納されている。

【0060】

図13のスーパーインポーズ手段102では、後述の駐車操作開始検出手段1301から駐車操作開始を指示される以前は、図5のように、前記、仮想カメラの視点からの合成画像と、図4の車両の想定運動パターンの軌跡データを重ね合わせて合成し、表示手段107で、この重ね合わせ合成画像が表示される。

【0061】

運転者は、駐車操作開始前に、前記表示手段107に表示される合成画像を見ながら、駐車操作開始に適した位置に車両を位置させた後、図13の駐車操作開始検出手段1301に、駐車操作開始を指示する入力を行う。

【0062】

運転操作制御手段1302は、駐車操作開始指示が入力されると、想定運動パターンの軌跡データから対応するハンドル切れ角制御信号と、後輪回転数制御信号を発生させ、ハンドル制御系および後輪駆動系を制御する。

【0063】

図13の空間位置積分手段902には、ハンドル切れ角信号と、後輪回転数信号が入力され、図10(a)に示すように、駐車操作開始してから現時点までの車両の空間移動変化を算出する。

【0064】

図13の空間変換手段903には、前記空間移動変化と、車両の想定運動パターンの軌跡データをが入力され、図10(b)に示すように前記空間移動変化に対応して、車両に対する想定運動パターンの軌跡データを移動する。

【0065】

スーパーインポーズ手段102では、後述の駐車操作開始検出手段901が、駐車操作開始を検出した以降は、図10(c)のように、前記、仮想カメラの視点からの合成画像と、図10(b)の車両と移動された想定運動パターンの軌跡データを重ね合わせて合成し、表示手段107で、この重ね合わせ合成画像が表示される。

【0066】

本発明の第4の実施例によれば、駐車運転開始を指示した以降は、ハンドル操作等が自動に行われるという利点がある。

【0067】

また本発明第2の実施例と同様に仮想カメラの視点からの合成画像は、実際の車両の動きに合わせて移動し、また重ね合わせて合成される想定運動パターンの軌跡データも同様に、空間位置積分手段902で算出される車両の動きに合わせて移動するため、両者は一致した動きとなる。

【0068】

運転者は、その各時点で、表示される想定運動パターンの軌跡データに、沿ったハンドル操作が自動的に発生されるのを確認し、また新たな障害物が現れるのを監視すればよいだけなので、より簡単で安全な車両操作が可能となる。

【0069】

次に本発明の第5の実施例について説明する。

図14は、本発明の第5の実施例のブロック図である。

【0070】

図14に示す、カメラ、空間再構成手段、カメラパラメータテーブル、空間データバッファ、視点変換手段、表示手段の動作は、第1の実施例と同様である。

【0071】

軌跡修正手段1401および、軌跡データ記憶手段108の動作について説明する。

【0072】

軌跡データ記憶手段108には、当初図8に示す駐車の基本パターンが4つ記憶されている。しかしながら、この4つのパターンだけでは、図15.1に示すように、障害物の位置によって目的の場所に駐車できない場合が生じる。

【0073】

このような場合、軌跡データ記憶手段1401に運転者が図15.2に示すように、駐車開始位置または駐車終了位置の修正を指示する事によって、軌跡修正手段1401は図15.3に示すように軌跡データを再計算修正する。

【0074】

運転者は、図15.4に示すように再計算修正された軌跡データをもとに、駐車開始位置を決定すればよい。

【0075】

次に本発明の第6の実施例について説明する。

図16は、本発明の第6の実施例のブロック図である。

【0076】

図16に示す、想定運動パターン格納手段108のには、第1の実施例と同様に、図17.1に示すような駐車操作の基本パターンが、記憶されている。さらにタイヤ軌跡上に複数の仮想ボールの位置が記憶されている。

【0077】

図16のCG画像合成手段1601では、図17.2に示すように、図17.1の駐車基本パターンのタイヤ軌跡、仮想ボール、想定駐車終了位置に対応する3次元データが格納されており、これにカメラパラメータテーブルに記憶された車載カメラのパラメータデータを元に、図17.4に示すような、車載カメラ視点からの基本駐車パターン画像を合成する。

【0078】

カメラ101からは、図17.3に示すような車両の後方を撮像した実際の画像が入力される。

【0079】

スーパーインポーズ手段102で、前記合成画像とカメラからの画像が図17.5に示すように重ね合わせられ、表示手段107に表示される。

【0080】

運転者は、この表示画像を見ながら、仮想ボールや、想定駐車終了位置と、実際の障害物との関係を一目で把握しながら、駐車開始位置を決定できるので、安全で確実な駐車操作を行うことができる。

【0081】

なおここでは、カメラパラメータテーブル、軌跡データ記憶手段108、CG画像合成手段1601によって、図17.4に示すような、車載カメラ視点からの基本駐車パターン画像を合成したが、これを予め、これと同様して複数の駐車操作の基本パターンに対応するCG画像を合成しておき、これらのCG画像を記憶するCG画像記憶手段に置き換える構成も可能である。

【0082】

次に本発明の第7の実施例について説明する。

図18は、本発明の第7の実施例のブロック図である。

【0083】

図19は、本発明の第7の実施例を説明するためのマッピングテーブルである。本発明によるマッピング手段は、カメラからの入力画像を任意の視点から見た画像に変換する処理を高速に行う。またマッピングテーブルは、そのために使用するデータを格納したテーブルである。

【0084】

図は、マッピングテーブルを表形式で示した概念図である。テーブルは、表示手段にて表示する画面の画素数分のセルから構成されている。すなわち、

- ・表示画面の横画素数がテーブルの列数
- ・表示画面の縦画素数がテーブルの行数

になるように、テーブルが構成される。そして、それぞれのセルは、

- ・ カメラ番号
- ・ 前記カメラで撮影された画像の画素座標

をデータとして持つ。

【0085】

例えば図の左上のセルは表示画面での左上すなわち（0、0）の部分を示しており、マッピング手段がは、前記セルに格納されているデータ内容（1、10、10）から、「1番カメラで撮影された画像の画素（10、10）のデータを、表示画面（0、0）に表示する」という処理を行う。

【0086】

該テーブルを用いることにより、表示画面の各画素をどのカメラのどの画素のデータで置き換えるかの計算を行う必要がなくなるため、処理の高速化が実現できる。

【0087】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、視点変換合成により、車載カメラからの画像を、例えば車両上方から真下を見るといった仮想の視点を設定し、該視点からの画像に変換合成する技術を導入している。この技術により、視点を車両の真上に設定し、前記視点から下方を見た仮想の画像上に、典型的な車庫入れ、縦列駐車時の車両の移動軌跡データを重ねあわせて表示できるようになった。

【0088】

この重ね合わせ表示を用いることにより、運転者は、車庫入れ、縦列駐車運転操作を開始すべき地点や、最終的に停めたい場所、他の車等の障害物の位置関係を、前記表示画像からひとめで把握できるため、運転者の操作負担の軽減、安全性の向上が期待できる。さらに自動運転の技術を追加導入することにより、運転者は、前記移動軌跡データを見ながら、駐車処理開始地点まで車両を移動しさえすれば、その後の車庫入れ等の処理をすべて自動で行うことも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例のブロック図

【図2】

(a), (b) 車両に取り付ける車載カメラを示す図

【図3】

合成画像のための仮想カメラの視点の説明図

【図4】

(a) ~ (d) 車両の想定運動パターンのデータの説明図

【図5】

(a), (b) 合成画像例を示す図

【図6】

合成画像例を示す図

【図7】

車両の縦列駐車操作の説明図

【図8】

車両の想定運動パターン例を示す図

【図9】

本発明の第2の実施例を示すブロック図

【図10】

(a) ~ (c) 本発明の第2および第4の実施例を説明するための画像の合成例を示す図

【図11】

本発明の第3の実施例を示すブロック図

【図12】

(a) ~ (c) 本発明の第3の実施例を説明するための画像の合成例を示す図

【図13】

本発明の第4の実施例を示すブロック図

【図14】

本発明の第5の実施例を示すブロック図

【図15】

本発明の第5の実施例を説明するための画像の合成例を示す図

【図16】

本発明の第6の実施例を示すブロック図

【図17】

本発明の第6の実施例を説明するための画像の合成例を示す図

【図18】

本発明の第7の実施例のブロック図

【図19】

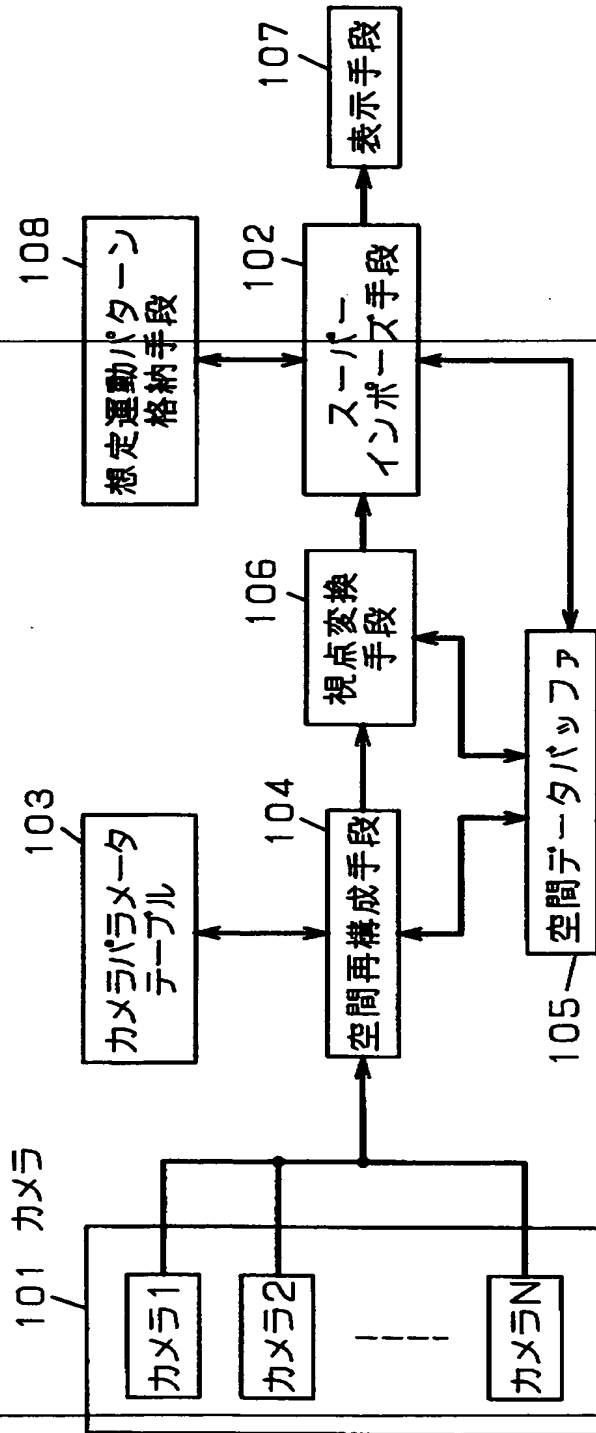
本発明の第7の実施例を説明するためのマッピングテーブル図

【符号の説明】

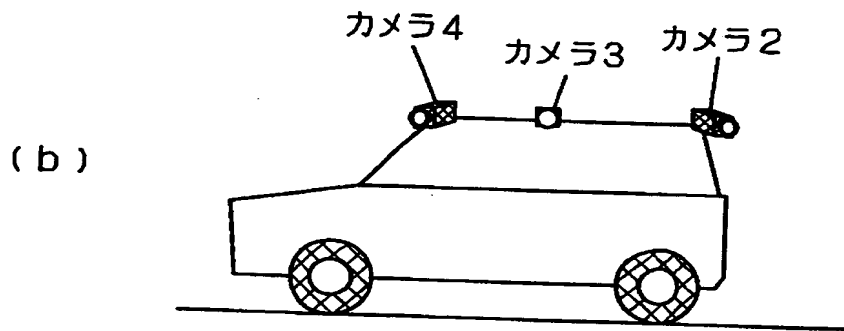
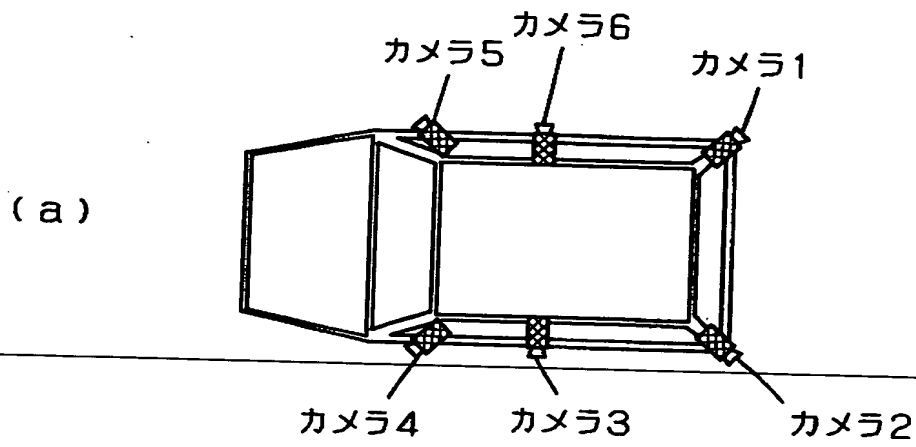
- 101 カメラ
- 102 スーパーインポーズ手段
- 103 カメラパラメータテーブル
- 104 空間再構成手段
- 105 空間データバッファ
- 106 視点変換手段
- 107 表示手段
- 108 想定運動パターン格納手段

【書類名】 図面

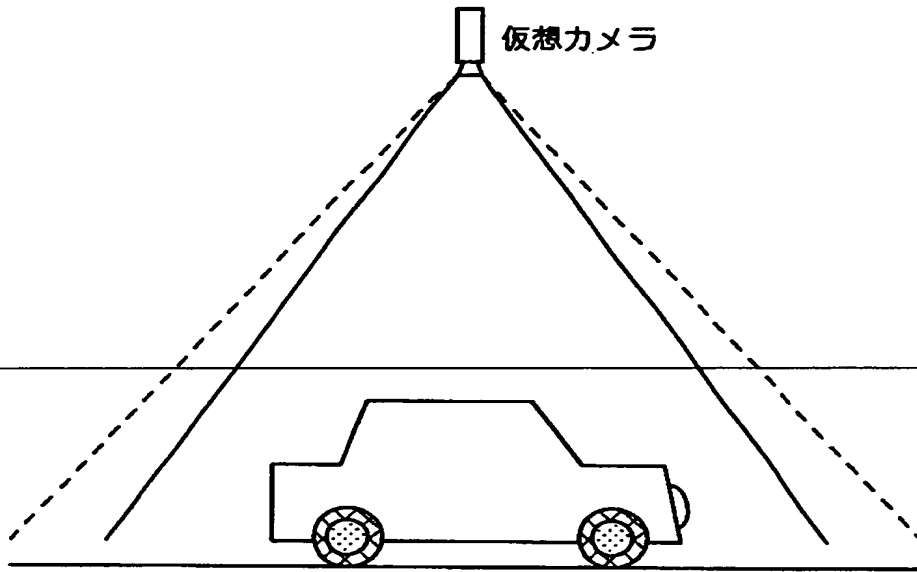
【図1】



【図2】



【図 3】



【図 4】

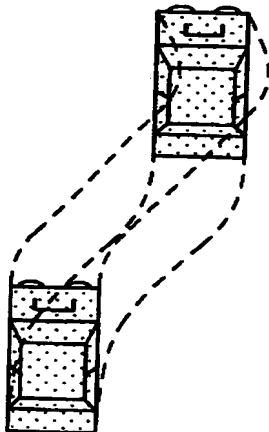
(a)

タイヤの回転数 (単位: 1 回転)	ハンドルの舵角 (単位: 度)
0.25	0
0.25	-45
0.25	-90
0.2	-135
0.1	-180
0.2	-135
0.25	-90
0.25	-45
0.8	0
0.25	45
0.25	90
0.2	135
0.1	180
0.2	135
0.25	90
0.25	45
0.25	30
0.25	15
0.5	5
0.5	0

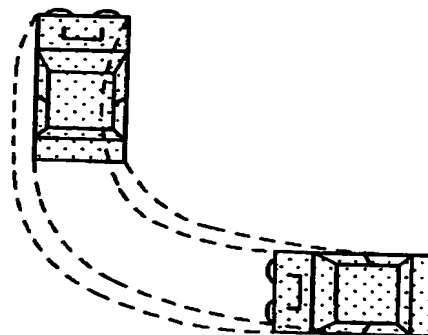
(b)

タイヤの回転数 (単位: 1 回転)	ハンドルの舵角 (単位: 度)
0.2	0
0.25	45
0.25	90
0.2	135
0.1	180
0.2	135
0.25	90
0.25	45
0.25	30
0.25	15
0.5	5
0.75	0

(c)



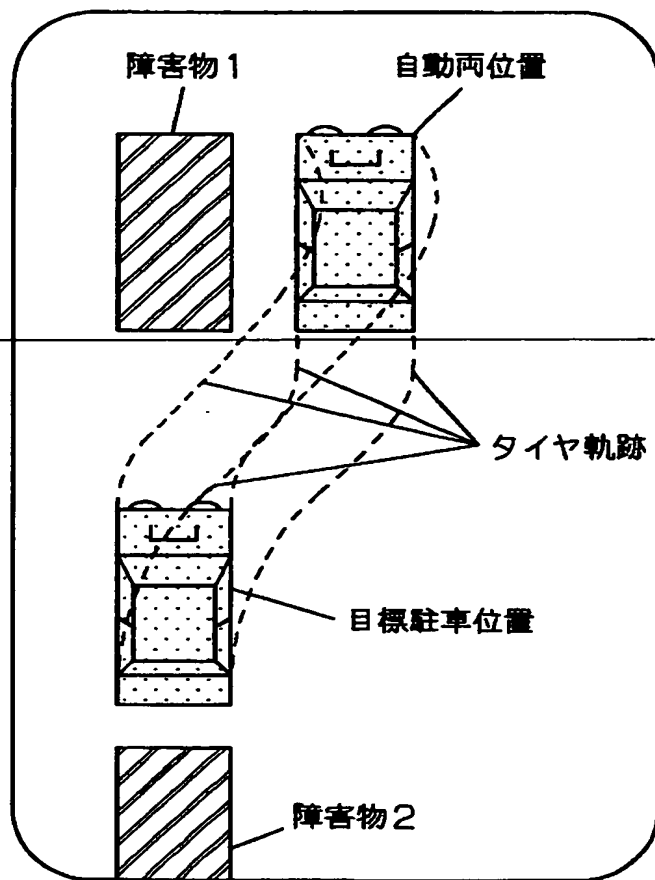
(d)



【図5】

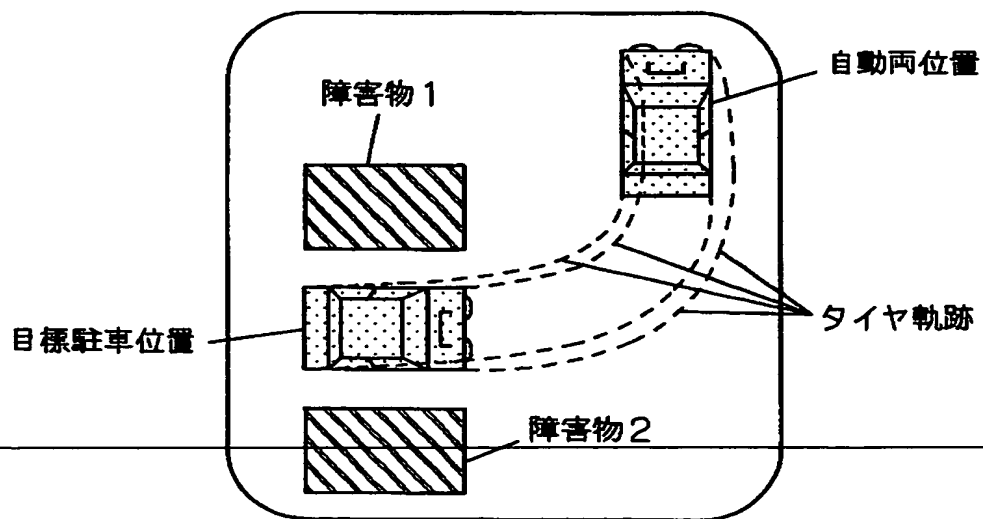
(a)

合成画像

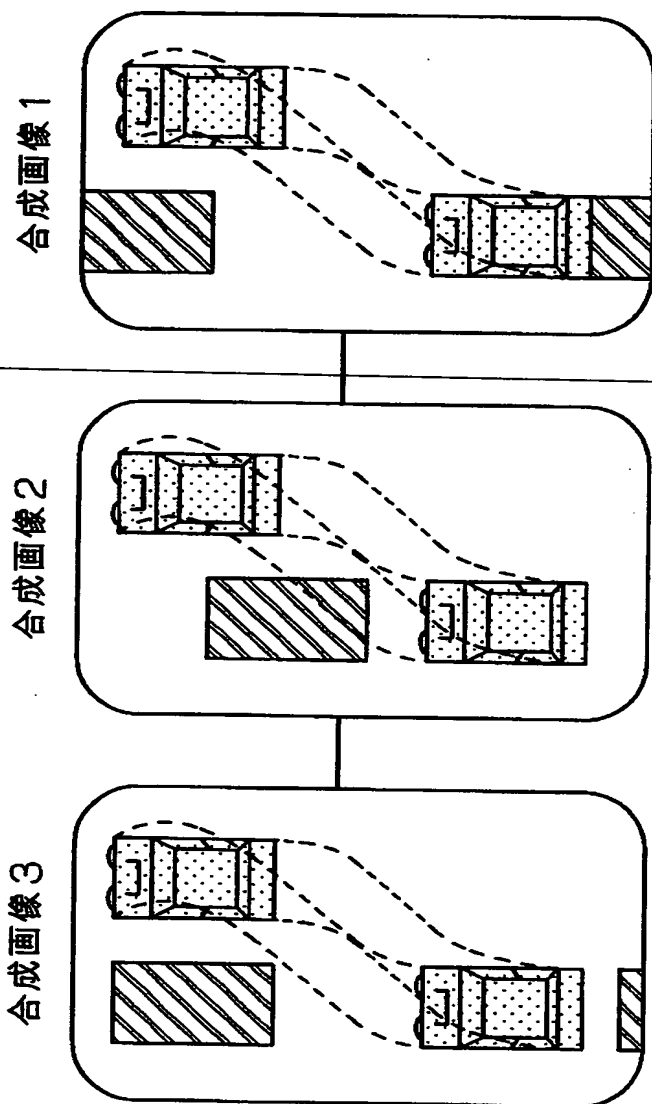


(b)

合成画像

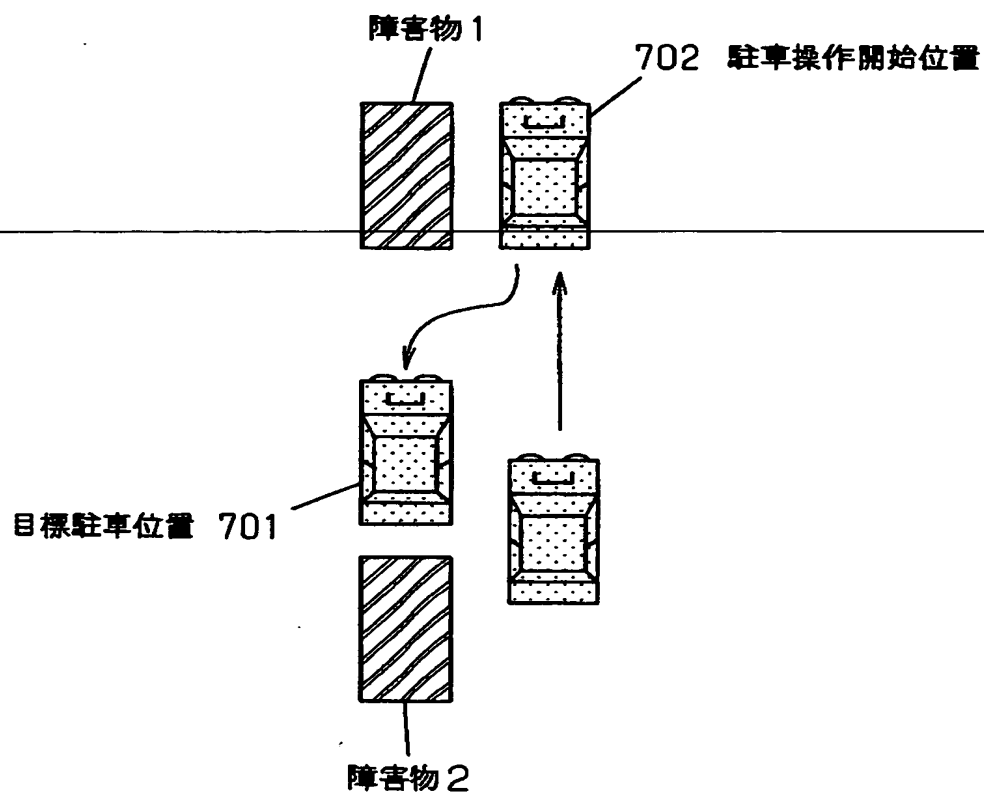


【図 6】

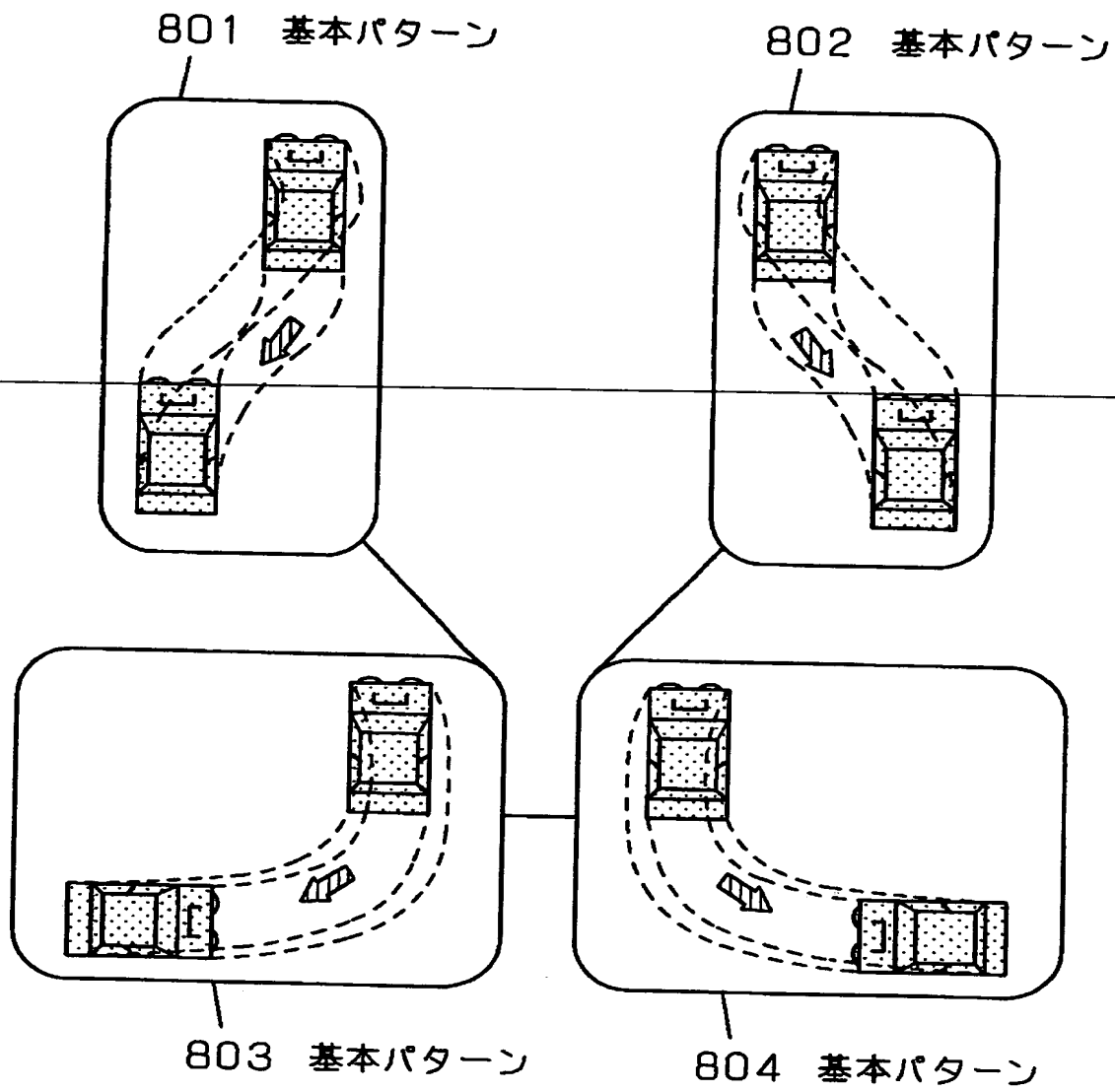


【図 7】

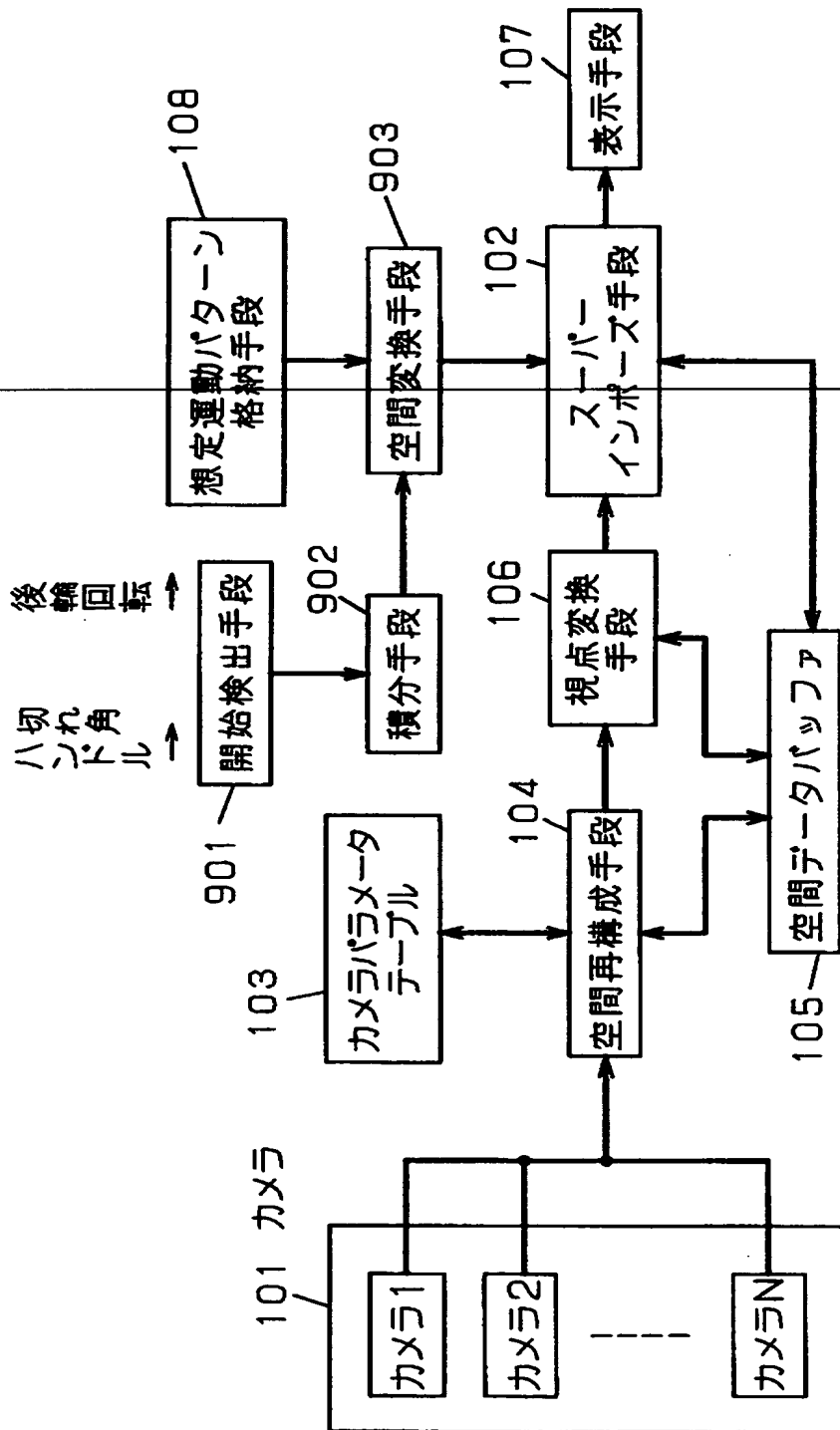
駐車操作 1



【図8】



【図9】



【図 10】

(a)

駐車操作開始位置



車両現在位置

(b)

駐車操作開始位置



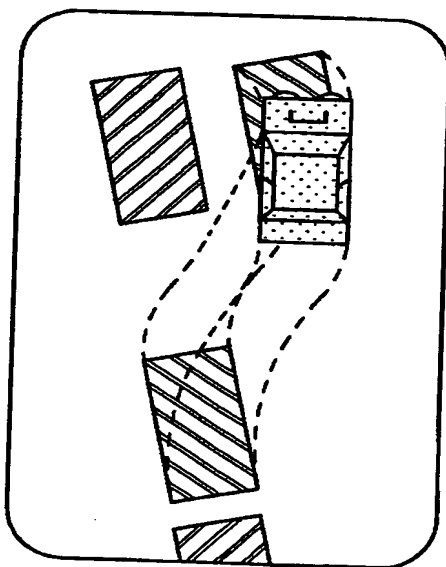
車両現在位置

目標駐車位置

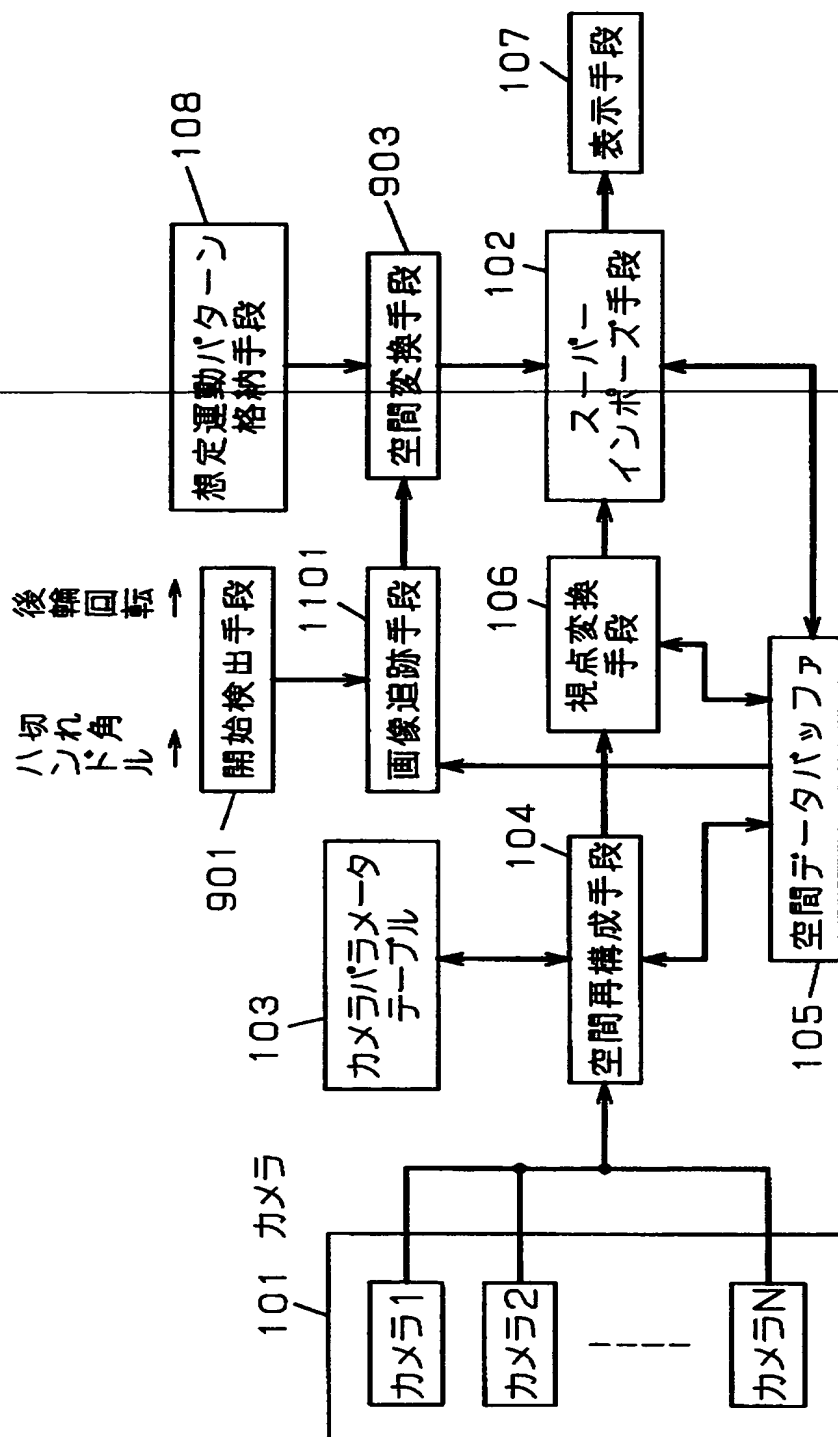


(c)

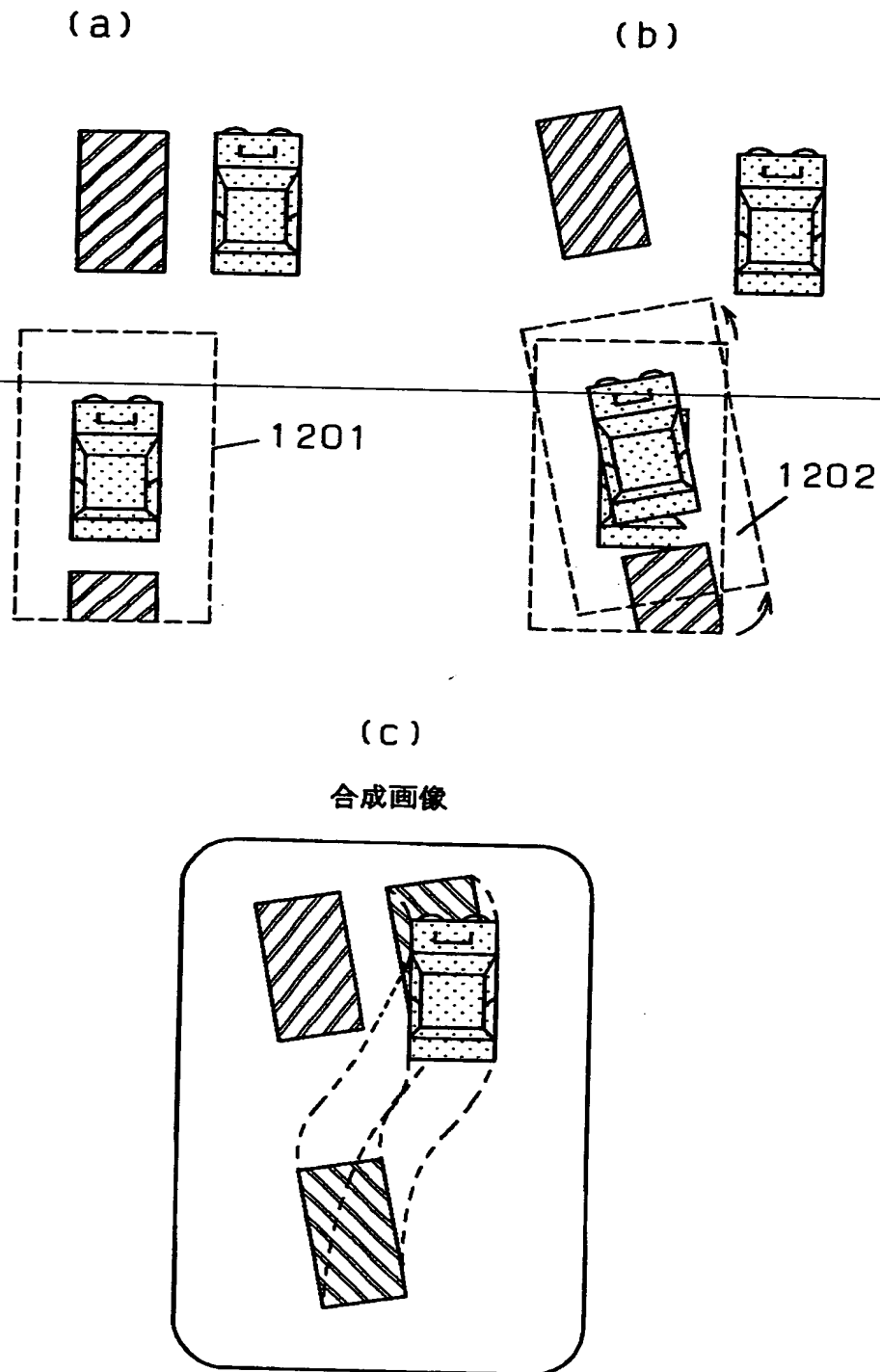
合成画像



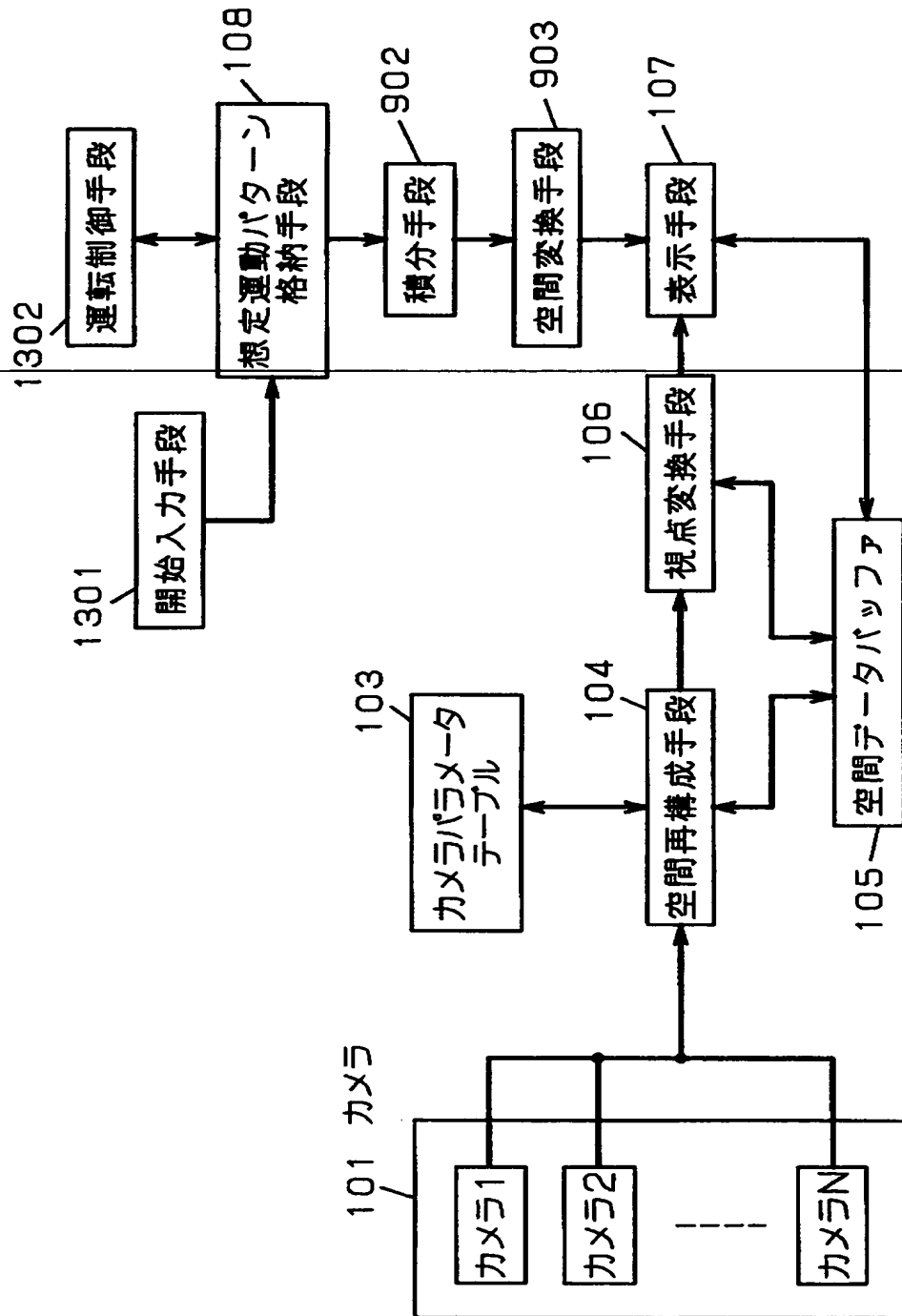
【図 1 1】



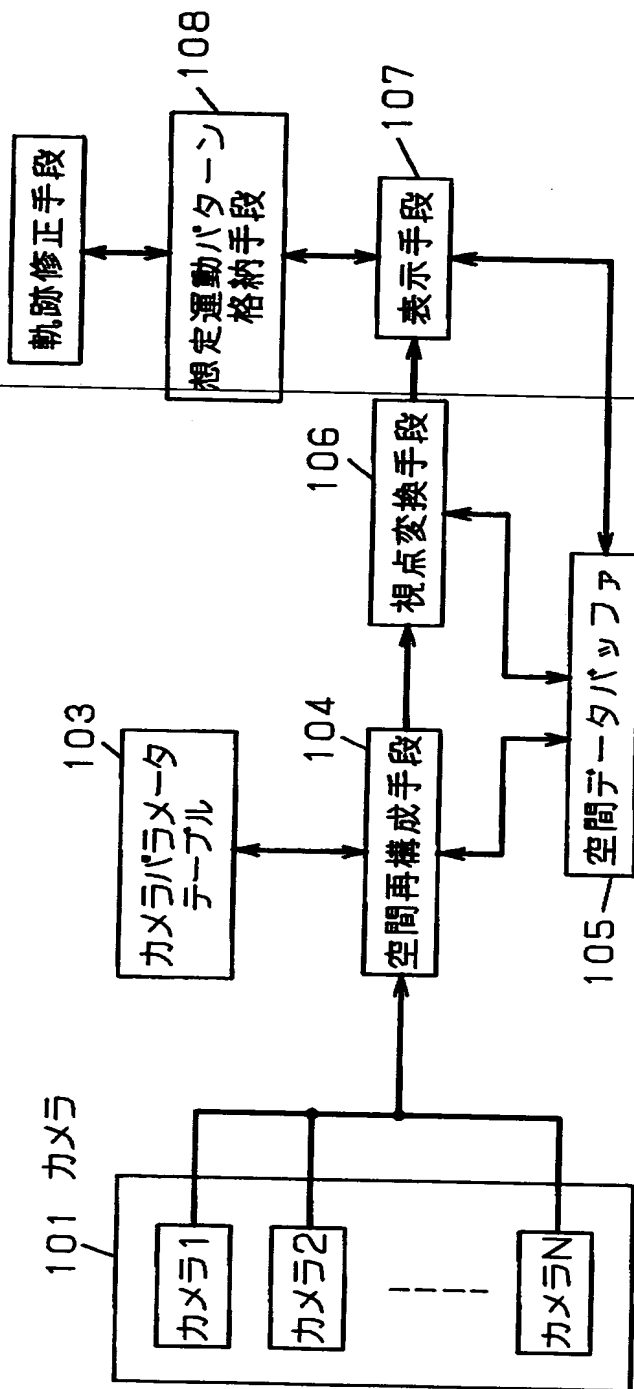
【図 12】



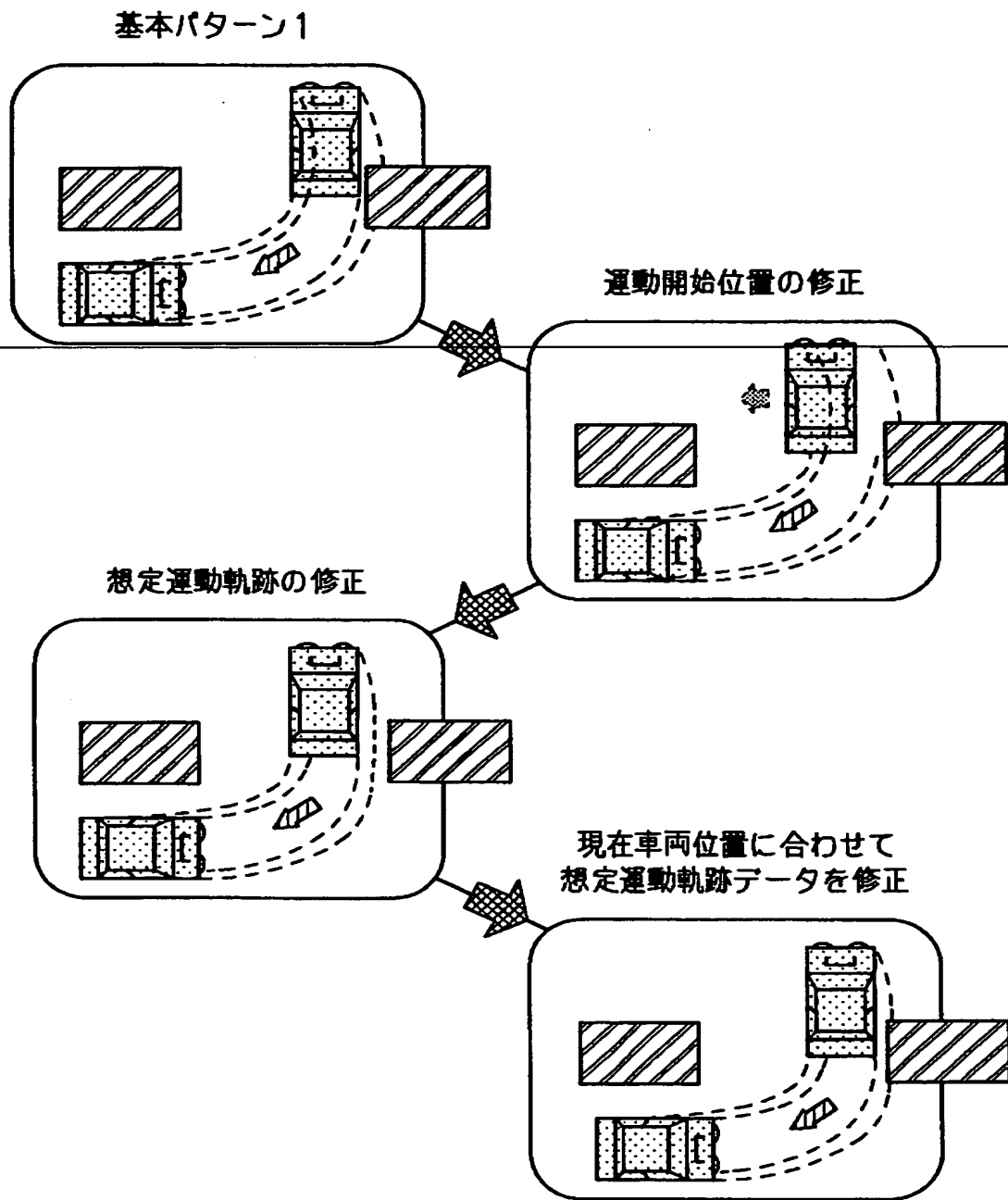
【図 13】



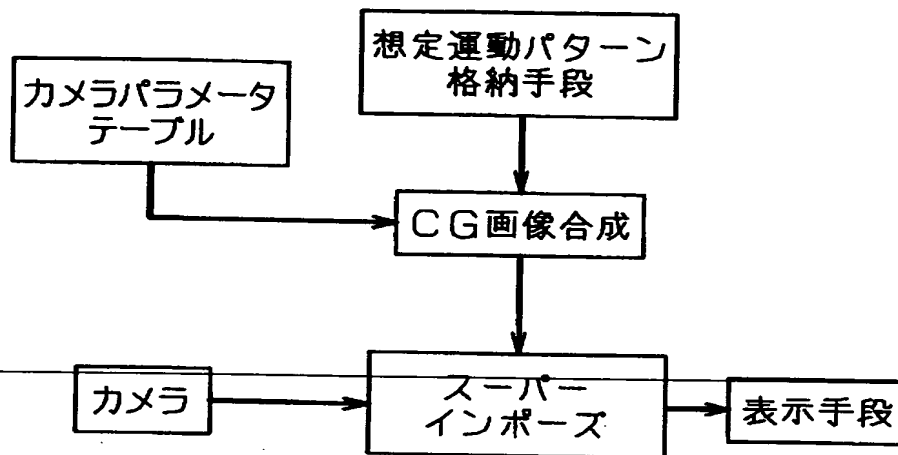
【図 14】



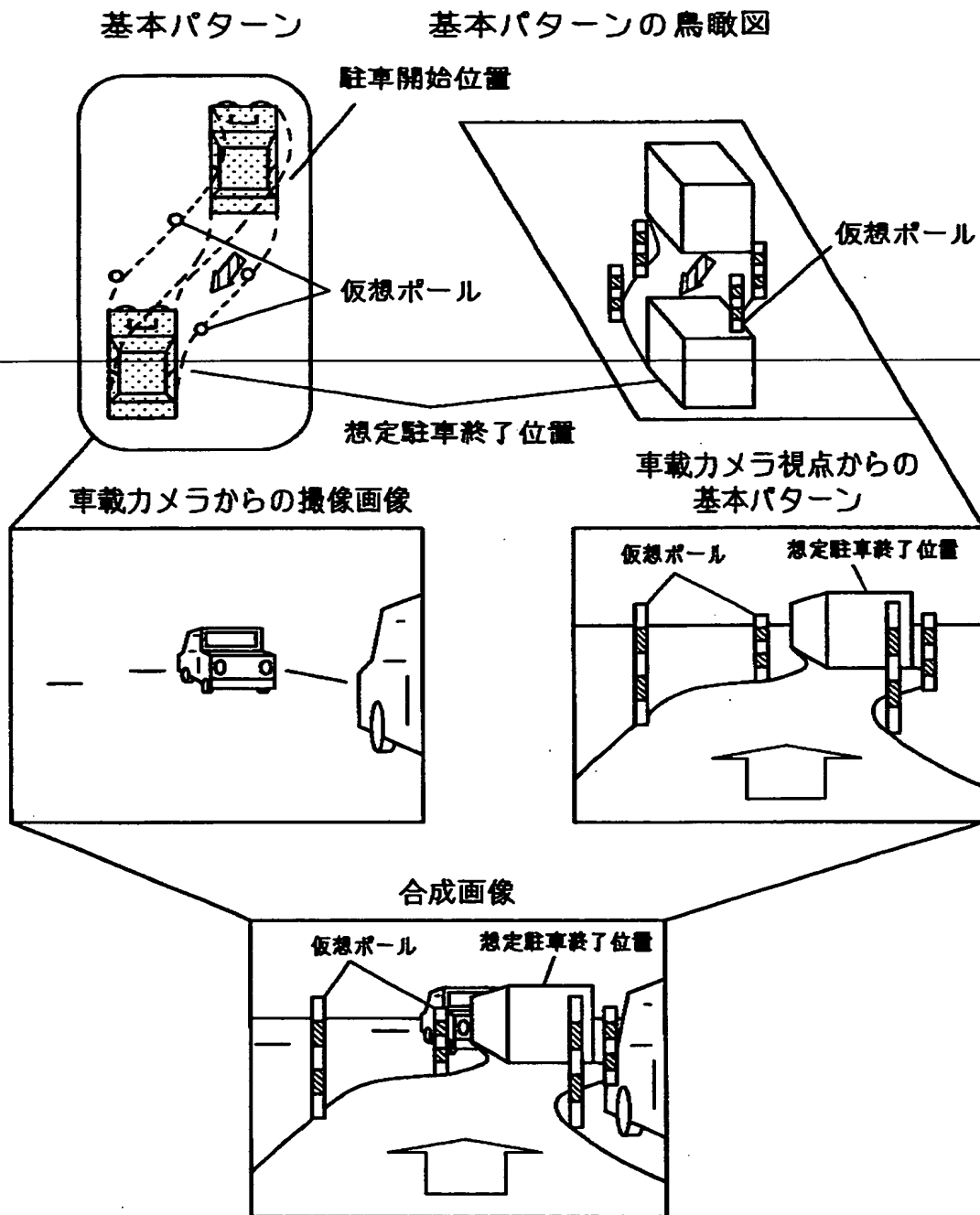
【図 15】



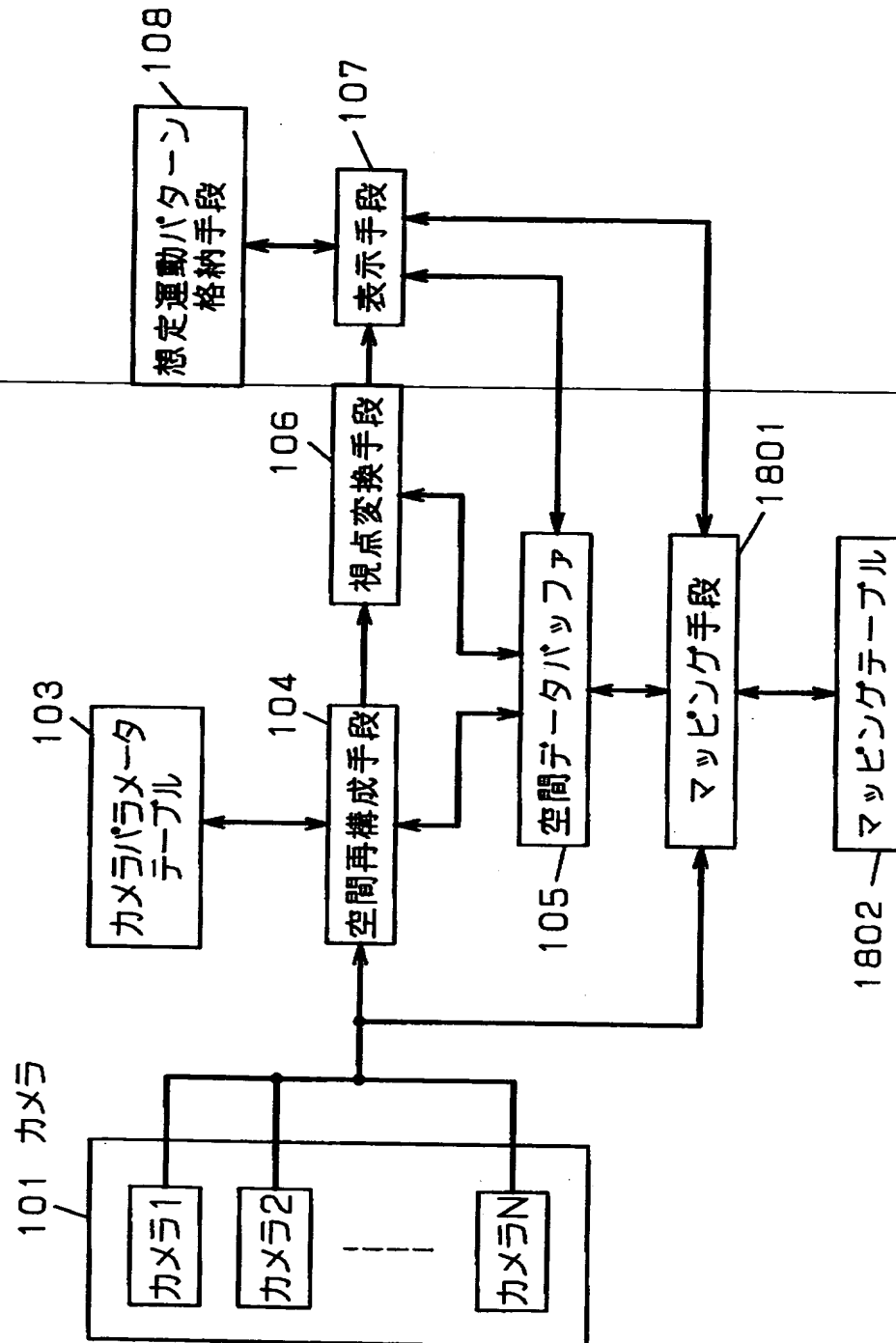
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 1 9】

(1, 10, 10)	(1, 12, 12)		...		(3, 50, 80)
(1, 11, 11)	(1, 12, 13)		...		(3, 49, 82)
(1, 12, 12)	(1, 12, 14)		...		(3, 48, 84)
⋮	⋮				⋮
⋮	⋮				⋮
⋮	⋮				⋮
⋮	⋮				⋮
⋮	⋮				⋮
⋮	⋮				⋮
(2, 0, 100)	(2, 2, 102)		...		(3, 0, 192)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車載カメラ画像と典型的な車両移動データとを合成表示することにより、車庫入れ、縦列駐車、運転操作等を補助する。

【解決手段】 車載カメラからの画像データを、視点変換合成(106)により、任意の仮想視点、例えば車の上方から真下を見た画像を合成する。その際に、典型的な車庫入れ、縦列駐車等の車両の移動軌跡データを、移動開始位置、移動終了位置とともに、車の真上から見た仮想の画像上に重ねあわせて表示する(102,107)。運転者は、車庫入れ、縦列駐車 of 運転操作を開始すべき地点や、目標停止位置、他の車等の障害物の位置関係を、前記表示画像から直感的に一目で把握できる。従って、運転者は、目標停止位置へ車両を移動する操作の開始場所を容易に見つけることができ、運転の操作負担の軽減、安全性の向上が期待できる。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
 【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100097445

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社 知的財産権センター

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社
